Aus dem
Pathologischen Universitätsinstitut zu Göttingen.
Direktor: Prof. Dr. Gruber.

Geschichte und Wesen des Peitschenwurms (Trichuris, Trichocephalus dispar) und dessen klinische Bedeutung.

DISSERTATION
zur
Erlangung des medizinischen Doktorgrades
der
Medizinischen Fakultät
der
Georg August-Universität zu Göttingen
am 7. XI. 1938

vorgelegt von

Bernhard Heckmann
aus Wesel (Rhein).

1940

Gedruckt in der Dissertationsdruckerei von Robert Kleinert in Quakenbrück

Dekan: Prof. Dr. Krantz.
Berichterstatter: Prof. Dr. Gruber.

Tag der mündlichen Prüfung: 9. 9. 1939.

Geschichte und Wesen des Trichuris

(Trichocephalus dispar, Peitschenwurm).

Eine Geschichte des Trichuris oder Peitschenwurms kann einiger Bemerkungen über die Geschichte der Helminthologie nicht entraten. Diese Wissenschaft von den Würmern reicht bei einigen wenigen Arten bis ins Altertum und findet spärliche Erwähnung bei Hippokrates, Aristoteles, Celsus und Galen[1]). Es fehlt allerdings jegliche nähere Beschreibung der Körpergestalt und des inneren Baues dieser Tiere. Ueber die Entstehung und systematische Eingliederung bestehen die unglaublichsten Ansichten. Während man die Rundwürmer (Nematoden) einerseits zu den Insekten zählt, denkt man sich andererseits die Entstehung durch Urzeugung aus dem Darmkote, besonders dem des Embryos, weil dort der Kot lange genug zurückgehalten wird. Diese letztere Ansicht wird bis über das Mittelalter hinaus vertreten; erst später, als die Erkenntnisse in der Entwicklungsgeschichte der Insekten Fortschritte machten, aber man die Würmer noch immer zu den Insekten zählte, nimmt Redi (56) an, die Würmer entständen aus den verschluckten Eiern freilebender Insekten. Genauere Angaben über den Bau einiger Eingeweidewürmer sind bei Tyson (71) zu finden, jedoch waren sie von geringem Einfluß auf die fortschreitenden Erkenntnisse jener Zeit, da eine zoologische Systematik fehlte. Diesem Mangel wurde durch Linné (42) abgeholfen. Er teilt das Tierreich in 6 Klassen ein, wobei Insekten und Würmer voneinander geschieden werden und zugleich eine Systematik der Würmer aufgestellt wird. Aber auch hier bestehen noch die sonderbarsten Ansichten: daß Ascaris vermicularis in Sümpfen an faulenden Pflanzenwurzeln vorkommen soll und dergleichen[2]). Andererseits muß aber betont werden, daß diese erste

---

[1]) cit. bei Schneider, Monographie der Nematoden. Berlin 1866, S. 1.

[2]) Dieser Meinung ist auch noch Joh. Beckmann, Anfangsgründe der Naturhistorie, Göttingen und Bremen 1767. Als Schüler Linnés (Vorrede) übernimmt er dessen Systematik und beschreibt S. 122, 123 den Regenwurm (Lumbricus): „... ist die Speise der Maulwürfe; lebt auch zuweilen in den Eingeweiden des Menschen, und wird darin oft Ellen lang". Ueber den Spulwurm (Ascaris): „Lebt an Wurzeln faulender Bäume, und in den Eingeweiden der Kinder und Pferde."

Sogar noch 1794 wird diese Ansicht vom Aufenthalte des Spulwurms durch Lengsfeld, Beschreibung der Bandwürmer und deren Heilmittel, Wien 1794, S. 5, vertreten.

Systematik in ihrer erstaunlichen Vielseitigkeit einen Aufschwung in der Erforschung und wissenschaftlichen Bearbeitung der Würmer herbeiführte, der in jener Zeit schwerlich ohne dieses Werk erreicht worden wäre.

Von nun an war es nicht mehr nötig, eine helminthologische Arbeit zu rechtfertigen, wie es noch Rösel von Rosenhof[3]) 1746 tun zu müssen glaubte, indem er sich bei der ersten Lieferung seiner Insekten-Belustigung entschuldigt, daß er auf so kleine Tiere, die man doch weder kochen noch braten könne, soviel Fleiß verwendet habe.

In eben diese Zeit fallen die ersten der Nachwelt überlieferten Kenntnisse über den Peitschenwurm (Trichuris, auch Trichocephalus dispar), und bevor des Näheren darauf eingegangen wird, erscheint es als zweckmäßig, in Kürze die Zoologie dieses Tieres mitzuteilen, wie sie sich nach den heutigen Erkenntnissen darstellt.

Der Trichuris gehört zur Familie der Nematoden (Rundwürmer). Die Einteilung der Klassen und Familien hat auch heute noch keine einheitlichen Bezeichnungen erfahren. Nach Fiebiger (21) wird die betreffende Untergruppe Trichuroidea (Haarwürmer) benannt, wobei der menschliche Parasit unter der Gattung Trichuris die Bezeichnung Trichuris trichiura (L) gegenüber Trichuris ovis etc. erfährt. Diese Aenderungen bezüglich der Bezeichnungen gegenüber der früheren Ausgabe[4]), die mit denen Braun-Seiferts (9) übereinstimmen, sind wahrscheinlich auf die umfassende Arbeit von Baylis and Daubney (4) oder auf eine Regelung der Internationalen Zoologischen Nomenklatur-Kommission zurückzuführen, die unter der Subfam. der Trichurinae den Peitschenwurm als **Trichuris** Roederer 1761 bezeichnen und somit dem Wurm den ursprünglichen Namen wieder zuerteilen. Die gebräuchlichste deutsche Bezeichnung ist Peitschenwurm, seltener Haarschopf, Haarkopf.

Wie schon hieraus hervorgeht, hat der Wurm einen sehr langen und dünnen Vorderkörper (3/5), während der Hinterkörper, von ersterem scharf abgesetzt, walzenförmig verdickt ist. Die Gesamtlänge beträgt 40—45 mm, beim Weibchen bis 50 mm. Der Hinterkörper zeigt scharf abgesetzte Rundung, After endständig. Beim Männchen ist das Hinterende spiralig eingerollt und mit einem Spikulum in vorstülpbarer mit Borsten besetzter Spikularscheide versehen. Das Weibchen besitzt nur ein Ovarium. Die Vulva befindet sich am Beginn des Hinterkörpers. Die Eier haben die Form einer Zitrone, sind an den Polen durchbohrt und mit hellem Pfropf versehen, Farbe bräunlich, Länge 50 µ. Der Wurm lebt im Dickdarm, vorwiegend im Cöcum des Menschen. Direkte

---

[3]) berichtet bei O. v. Linstows Compendium der Helminthologie, Hannover 1878, S. VII.

[4]) Fiebiger, Josef, Die tierischen Parasiten, Wien und Leipzig 1923, S. 247: Trichotrachelidae 1) Gattung Trichocephalus: Trichocephalus trichiurus L. (gegenüber Trichocephalus affinis).

Entwicklung, Infektion durch Uebertragung embryonierter Eier. Der Embryo kann in der Schale jahrelang seine Lebensfähigkeit erhalten, besonders in Wasser und feuchter Erde[5]). Die Verbreitung deckt sich mit der Verbreitung des Menschen, wärmere Gegenden scheinen bevorzugt zu sein. Hierüber und über die Stärke des Auftretens zu verschiedenen Zeiten wird im klinischen Teil dieser Abhandlung noch des Näheren berichtet werden.

Die Entdeckung des Trichuris wird in der Literatur zum weitaus größten Teil dem Göttinger Gelehrten Röderer, 1761, zugesprochen, zu einem geringeren Teil dem Anatomen und Pathologen Morgagni, der zu Padua lehrte. Auch finden sich Angaben, die Linné die Entdeckung zuschreiben. Erst 1809 macht Rudolphi (61) auf Morgagni aufmerksam. Er vermißt Genauigkeit und Sorgfalt der früheren Schriftsteller und beklagt sich, daß den Vorgängern dasjenige, was sie Neues erfunden haben, abgesprochen und anderen zugeschrieben worden ist, so auch bei Morgagni und Röderer: Plurimis Antecessorum tandem, quae nova invenerint, labentibus annis substracta, aliisque, ut fieri solet, adscrita sunt, sic v. c. quem Morgagnius detexit Trichocephalum, a Roederero vel Waglero, ... detectum esse tradiderunt: suum autem cuique, quantum licuit, tribui, et censuras sine ira et studio feci.

Rudolphi mag mit dieser Meinung recht gehabt haben, aber die Durchsicht seines Werkes läßt die Vermutung zu, daß Rudolphi selbst nie die betreffende Stelle bei Morgagni gelesen hat, sondern sich auf Haller[6]) verlassen hat. Liest man die Stelle bei Morgagni im Original, so wird man am besten den Vergleich ziehen können zwischen dieser und der ersten Veröffentlichung Röderers, wobei es als zweckmäßig erscheint, die deutsche Uebersetzung dieses Briefes mitzuteilen.

Die Ueberleitung geschieht aus dem 41. Art., in dem er (Morgagni) eine schon bekannte Art von Würmern beschrieben hat:

„Ich füge andere, masc. u. fem., die ich ebendort selbst und zwar dicht neben dem Ausgang des Appendix öfters bemerkt habe und die zwar winzig, oder doch sichbar sind, nicht nur hinzu, sondern ich bestätige sie auch infolge meiner früher und kürzlich angestellten Beobachtungen.“ Art. 42: „Damit man diese mit jenen vergleichen kann, an denen der Mann Cl. sah, daß sie nicht dicker als ein Haupthaar und an Länge kaum der Quere eines Fingers glichen, und die er sicher als der Art der Tereten (Teretium) angehörend annahm, so gebe ich folgendes an: Ich habe an sechsen von elf hintereinander her sezierten Leichnamen und zwar von Menschen, die etwa an Stichverletzungen (ictus), Wunden, Erstickungen oder an Schlaganfall plötzlich ge-

---

[5]) Hierin übereinstimmend Fiebiger a.a.O. Baylis u. Daubney a.a.O., Schneider, Monographie der Nematoden, S. 169 ff., Braun-Seifert, S. 361 dortselbst S. 555 ff., S. 567 f. umfangreiche Literaturangaben über Anatomie und Physiologie des Trichuris.

[6]) Rudolphi a.a.O. S. 27 unter Nr. 51: Jo. Bapt. Morgagni Epistolae anatomicae duodeviginti Patav. 1764 fol. (Editiones et opera reliqua apud Hallerum conferantur.)

storben waren, kleine Würmer gefunden, die, wie ich zuerst gesehen habe, drei bis vier gewesen sind, weiß und sehr dünn waren und an Länge die Quere eines Daumens hatten; sie waren in sehr wenigen Fäces im äußersten Grunde des Appendix (appendiculam) selbst verborgen. Ich habe darauf fast mitten in der Höhle eines anderen Appendix einen gesehen, nicht größer, weiß, glattrund, an beiden Seiten zugespitzt (accutus), so kurz, daß er kaum die Hälfte der Breite des äußersten Ringfingers erreichte; ferner zwei (duos tresve) bis drei außerdem in einem gleichen Appendix, der leer war, in der Nähe des Ausgangs (orificium), in der zwanzigsten Stunde von dem Tode des Menschen ab, ebenso winzig wie jener, damals auch noch lebend, von gleicher Gestalt, wenn man den Schwanz, den wir gleich beschreiben werden, ausnimmt, an Länge aber etwas geringer als ein doppelter Querdaumen; endlich habe ich mehrere in einem anderen Leichnam gefunden, alle auch länger als diese, und zwar kamen sie den beiden äußersten Gelenkzwischenräumen des kleinsten Fingers gleich; und zwar habe ich diese nicht innerhalb des Appendix gefunden, in dem nur ziemlich harte Teilchen von „Recrementen" vorhanden waren, sondern im nahen Cöcum (Caecum). So auch habe ich drei andere in der Gegend des Cöcum und des Colon, um den Eingang des Ileus selbst herum, keinen im nahen Ileum oder Colon, einen in dem durchaus leeren Appendix nicht weit von dessen Ausgang aufgegriffen. Ich habe gesehen, daß jeder von jenen drei-Finger-breit lang war, dieser (letzte) aber etwas geringer, so daß es leicht wäre, anzunehmen, sie begäben sich zum Ausgang des Appendix, sobald sie zu einem gewissen Maß der Länge gelangt seien, daß sie aber in das Cöcum auswanderten, sobald sie mehr gewachsen seien, wenn nicht etwa die äußerste Dünnheit des Schwanzes diesem Verdachte gegenüberstände. Denn während sie auf der einen äußersten zugespitzten Seite bald dicklicher wurden und vom Weißen in's Schwärzliche übergingen, waren sie am ganzen Schwanze, welcher die Hälfte der Länge derselben ausmachte, von weißer und fadenhafter Dürre. Aber ich habe bemerkt, daß auch diejenigen, die ich nahe am Ausgang des Appendix gefunden habe, an dem einen äußersten Ende gleichsam in einen langen Faden ausliefen, während der übrige Körper zwar ein wenig länger war, aber weniger dünn und durch ihn selbst hindurch eine gewisse schwärzliche Linie, die die Länge des Körpers entlanglief, hindurchleuchtete. Diese Linie leuchtete entweder, wie ich glaube, wie der Kanal bei den etwas größeren, mit gewissen, man könnte sagen, Querzügen oder überhaupt deutlicher hindurch. So hatte sie sich bei den kleineren, und zwar glaube ich wegen der Winzigkeit, nicht dem Blicke dargeboten, wie auch nicht jener sehr lange Schwanz, der wie ein Faden oder ein Haar aussah, den ich sicherlich später auch bei anderen nicht gleich kleinen, die innerhalb des Appendix einer Frau aufgegriffen wurden, gesehen habe."

Anschließend (Art. 43) lehnt Morgagni die Meinung ab, wonach das fadenförmige Schwanzende als Rückbleibsel eines zerrissenen Wurmes anzusehen sei. Das könne man wohl experimentell mit gewissen Würmern machen, aber bei diesen gefundenen sei das nicht der Fall gewesen. Auch wäre solches noch nie vorher beschrieben worden.

Diesem steht nun der erste Bericht Röderers (57) gegenüber, der erst an späterer Stelle wiedergegeben werden soll, da es zweckmäßig erscheint, zunächst die Entstehungsgeschichte dieser Entdeckung

mitzuteilen, wie sie von Wrisberg (81), einem Schüler Röderers, überliefert wird. Und es soll auch hier die Uebersetzung aus dem Lateinischen zu Worte kommen:

„Obgleich es zwar nicht genug von Interesse zu sein scheint, zu wissen, aus welcher Ursache und unter welchen Bedingungen und durch welchen ersten Entdecker gewisse neue Dinge der gelehrten Welt mitgeteilt werden, glaube ich, daß ich umsomehr keine überflüssige Arbeit übernehmen werde, wenn ich gewisse Dinge über die Zeit der Entdeckung und über die Art und Weise, wie die ersten Trichuriden gesehen worden sind, hinzufüge, da teils von manchen Leuten manche Irrtümer in ihren Schriften überliefert worden sind, nämlich daß die ersten Trichuriden im Innern eines Besatzungssoldaten der Franzosen erblickt worden seien[7]), da teils diese Würmer sozusagen als das besondere Symptom des morbus mucosus angesehen worden sind, obwohl sie doch bei fast allen Menschen, ja sogar bei anderen lebenden Wesen gefunden werden, bei denen sich keine Spur des morb. Muc. vorfindet. Daß vor dem Jahr 1760 die Trichuriden niemandem bekannt gewesen sind, steht beinahe fest, denn wenn auch der gute Vogelius in Prael. de cogn. et curand. praecip. corp. hum. affect. p. 649 geglaubt hat, daß der Hildesheimer Wilh. Fabricius dieselben schon gesehen habe, so wird jedem jedoch, der diese lmubricelli aciculares mit den Trichuriden vergleicht, die Verschiedenheit leicht offenkundig werden.

Mitte Winter 1760/61 hatte einer von den Studenten im Theatrum anatomicum, der mit der Präparierung der valvula coli eines 15jährigen Mädchens beschäftigt war, zufällig an dem inneren Cöcum, dem häufigsten Sitze der Trichuriden bei Leichnamen, eine kleine Wunde beigebracht. Da kamen mit dem Wasser, das den abgebundenen Teil der Eingeweide füllte, und aus den übrigen Teilen der Excremente dünne Würmchen heraus, die, wie ich, der ich damals mit anderen Studenten gleichzeitig anwesend war, glaubte, nicht zu den gewohnten Gästen der Eingeweide gezählt werden konnten. Die einen, darunter auch der damalige Prosektor, der gute Wagler, hielten sie für Askariden[8]), die vielleicht größer waren als die natürliche Form, die anderen hielten sie sogar für jüngere Regenwürmer[9]). Während man lachte und scherzweise das Gesagte in Ernst verwandelte, wurde der Sache selbst weiter keine Aufmerksamkeit zugewandt, obgleich sie sicherlich einer sorgfältigeren Untersuchung würdig war. Als einige Tage später unsere Meinungsverschiedenheit dem guten Röderer zu Ohren kam, der begierig war, die Natur unseres Streites und die Art der Würmer genauer zu prüfen, wurde das abgebundene Stückchen des Kindereingeweides selbst hereingebracht und eingeschnitten, und ein Knäuel, der mit vielen wirklichen Askariden beider Species vermischt war, dem Inneren entnommen und in Getreidespiritus aufbewahrt. Bald darauf wurden diese Würmchen unserem hervorragenden Butner gezeigt, der, indem er Röderer beistimmte, glaubte, es sei ein neuer Gast der Eingeweide und es käme diesen Würmchen wegen

---

[7]) So Block, Abhandlung von der Erzeugung der Eingeweidewürmer, Berlin 1782, S. 32.

[8]) Gemeint ist sicherlich oxyuris vermicularis (Madenwurm), damals genannt: ascaris vermicularis.

[9]) junioribus lumbricis.

ihres fadenförmigen Schwanzes der Name „Trichuridum“ zu; und tatsächlich entdeckte er sie.

Von jener Zeit ab, und weil besonders die Epidemia mucosa (Typhus abdominalis) hinzukam, wurden die Eingeweide aller Leichen sorgfältig durchsucht, und daher kam es, daß der gute Röderer, angeregt durch die Neuigkeit der Sache, vielleicht allzu gleichgläubig annahm, der Schleimhautkrankheit sei es zuzuschreiben, daß die Trichuriden so zahlreich in Leichen gefunden würden, obwohl man sie ganz gewiß vor jener Epidemie auch hätte finden können und obwohl man sie jetzt in fast allen Leichen findet.“

Es ist wahrscheinlich der besonderen Eigenart Wrisbergs[10]) zuzurechnen, daß Röderer in dieser so dargebotenen Entdeckungsgeschichte des Trichuris ziemlich nebensächlich und unbedeutend dasteht. Dies ist aber in Wirklichkeit nicht der Fall gewesen. Einmal geht das schon aus dem Fragment eines Briefes „des sel. Waglers an Hn. Hofr. Wichmann zu Hannover“[11]) hervor, in dem die Entdeckung der Trichuriden und diesbezügliche Streitfragen erörtert werden und von den Trichuriden berichtet wird: „Röderer hat sie genau mit den Lumbricis verglichen, und einen ganzen Winter zugebracht, ihre Oekonomie kennen zu lernen.“ Zum anderen gibt einen Begriff von der Fruchtbarkeit dieser Arbeit der folgende Bericht in den Gött. gelehrt. Anzeigen (57):

„Bey eben dieser Zusammenkunft las der Hr. Leibmed. und jetziger Prorektor Röderer eine Abhandlung vor, welche eine gewisse, bisher noch nicht beschriebene Art Würmer im menschlichen Körper betrifft. Sie ist den dreyen bisher bekannten, dem runden Wurme, dem Bandwurme, dem Spulwurme, beyzufügen ,und wird, ihrer Gestalt gemäß von Hrn. R. **Trichuris** (Haarschwanz) genannt. Ein hitziges Fieber, schleimichter Beschaffenheit, das vorigen Winter epidemisch war, tödtete viele Einwohner, auch Soldaten der hiesigen Besatzung; bey Zergliederung ihrer Leichname fand man nicht nur die beyden ersten Gattungen von Würmern in den dünnen Eingeweiden, und die letzte in den dicken, sondern auch viel der vierten, bald allein in den Excrementen, bald mit Spulwürmern, manche gingen auch von den Kranken ab. Hr. R. theilt hier seine mikroskopischen Beobachtungen derselben mit, bey denen er aber nie so glücklich gewesen ist, lebendige zu erhalten. Der Wurm ist rund, cylindrisch, und läuft am andern Ende in eine stumpfe Spitze aus, an dem andern Ende verlängert er sich in einen langen dünnen, einem Faden ähnlichen Schwanz. Die größte Dicke beträgt ohngefehr ein Drittheil einer Linie (des 12ten Theils eines Rheinländischen Zolles), die Länge des Körpers 7 Linien, des Schwanzes 15. Einige hat Hr. R. wie Spirallinien zusammengewickelt gefunden, andere wenig gekrümmt. Jenes sind Männchen, dieses Weibchen. Bey allen ist der Schwanz krumm. Körper und Schwanz sind durchsichtig, glänzend, weiß, und der Leib hat einen weißen, gekrümmten Kanal. Die geraden, oder die Weibchen haben durch den ganzen Körper, schlangenförmige Zeugungskanäle, die sonderbar gewunden sind,

---

[10]) Vergleiche Bodo Heine: Heinrich August Wrisbergs Bedeutung für die Pathologie. Diss. Göttingen 1935, S. 21.

[11]) Mitgeteilt bei Goeze, Versuch einer Naturgeschichte der Eingeweidewürmer tierischer Körper, Blankenburg 1782, S. 117.

und ein sehr weißes und durchsichtiges Wesen enthalten. Die Windungen der Kanäle sind fast wie in den Hoden anderer Thiere beschaffen, und den Zeugungsgefäßen des Regenwrmes ähnlich. Hr. R. beschreibt diese Kanäle nebst dem Nahrungskanale umständlicher, und hat sich dadurch versichert, daß sie zur Fortpflanzung gehören, weil das weiße Wesen in ihnen aus Eyerchen besteht, die mit einem Schleime zusammenhängen, und sich durch das Geburtsglied herausdrücken lassen, das unweit des Schwanzes an einer Oeffnung kenntlich ist. In den krummen Würmern findet man keine Eeyer und kein besonderes von dem Samencanale unterschiedenes Behältniß. Der weite schlangenförmige Samencanal fängt sich beym Schwanze mit einem verschlosenen Ende an, und theilt sich bey dem stumpfen Ende in zween, die sich wieder vereinigen. Aus dem stumpfen Ende geht das Geburtsglied wie ein sehr zarter Faden heraus. Es ist, wie das Mikroskop entdeckt, in einer Scheibe enthalten, die aus Fortsetzung des Samencanals entsteht. Der Samencanal enthält einen zähen spermatischen Schleim, der aus sehr kleinen Bläschen besteht und von sich selbst aus dem Wurme, wenn solcher verfault, heraustritt. Der Nahrungscanal geht in beyden Geschlechtern ohne Krümmung längst des Wurms hohlen Rande hin, und ist mit den Zeugungsgefäßen umgeben. Durch den Schwanz scheint ein einfacher Canal zu gehen, der eine aus unordentlichen Theilchen zusammengesetzte Masse enthält. Hr. R. vermuthet, der Wurm **durchsuche mit dem Schwanze, wie mit einem Rüssel seinen unflätigen Aufenthalt, und sauge mit der Spitze, das Dünnste daraus zu seiner Nahrung in sich.** Sein Wesen ist wie eine Art von Gallerte, und zerfließt leicht, wenn man hineinschneidet; die Haut ist stark, hart, wie hornicht, widersteht der Fäulnis lange, und ihre glatte Oberfläche ist sowol als die Oberfläche des Rüssels, mit Körnern artig besetzt. Wenn der Wurm nur wenig trocknet, erheben sich durch die ganze Länge Querstreifen, ohne Zweifel als Merkmahle von Muskeln, die das Tier zusammen ziehen. Diese neue Art von Würmern der Eingeweide ließe sich also nach der Linnäischen Art so beschreiben: Corpus teres, longa proboscis filiformis, genitale cururum, eminens, rectarum, apertura lateralis."

Des weiteren teilt Röderer seine näheren Untersuchungen über die Spulwürmer mit, da die bisherigen Angaben darüber noch recht unvollkommen wären. Geschlechtsunterschiede habe er nicht feststellen können[12]), Nahrungskanäle beschreibt er drei. „Die Substanz des Spulwurmes kömmt mit des Haarschwanzes seiner völlig überein." Und der Bericht fährt fort (57):

„Uebrigens ist merkwürdig, daß bey allen diesen Würmern zusammen, dem Regenwurm, dem runden Wurm im menschlichen Körper, dem Spulwurm und dem **Haarschwanze**, die Nahrungskanäle gerade, und nicht länger als der Wurm, die Zeugungsgefäße aber gewunden und sehr lang sind. Diese Aehnlichkeit scheint (nach Hr. R.) sich auf andere kleine Würmer zu erstrecken. Die Natur hat diesen Thierchen fast nichts als Gefäße zur Nah-

---

12) Anders bei den Trichuriden, wie er auch in Gött. gelehrt. Anzeigen v. 1763, Stück 6, S. 43 mitteilt: „Alle fasciolae, die ihm bisher vorgekommen, haben Eyer gehabt, und sind also Weibchen, oder Hermaphroditen gewesen, da er gegentheils bei den Haarschwänzen beyde Geschlechter habe unterscheiden können."

rung und Fortpflanzung, nebst dem Vermögen, sich zu bewegen, mitgetheilet, da sie größere Thiere mit Herzen, Blutgefäßen, Gehirn, Nerven und Werkzeugen versehen. Die Beschreibungen Hrn. R. wurden durch vorgewiesene Zeichnungen erläutert, die Hr. Keltenhofer mit seiner hierinnen bekannten Geschicklichkeit verfertigt hatte."

Dies sind also die Ergebnisse der Entdeckung und wissenschaftlichen Untersuchung des bisher unbekannten „Haarschwanzes". Der Vergleich dieser Mitteilungen mit denen Morgagnis läßt die überaus sorgfältige und mühsame Arbeit Röderers erkennen, die von wahrem Erfolge gekrönt war, denn in fast allem ist der Wurm richtig beschrieben worden. Daß der fadendünne Vorderteil des Wurmes als Schwanz angesehen wurde, liegt in der Erstmaligkeit der Erscheinung begründet, und trotzdem man in damaliger Zeit gewohnheitsmäßig das dünne Ende als Schwanz ansehen zu müssen meinte, hat Röderer die Funktionen richtig erkannt, da er „vermuthet, der Wurm durchsuche mit dem Schwanze, wie mit einem Rüssel seinen unflätigen Aufenthalt und sauge mit der Spitze das Dünnste daraus zu seiner Nahrung in sich". Damit war Röderer seinen Zeitgenossen und den späteren helminthologischen Schriftstellern vorausgeeilt, denn der Streit ob Schwanz oder Kopf bezüglich des dünnen Teils geht bis zum Anfang des 19. Jahrhunderts[13]).

Nun ist aber damit nicht die Streitfrage gelöst, ob Morgagni oder Röderer den Wurm entdeckt hat. Es steht von vornherein fest, daß keiner von der Entdeckung des Anderen wußte, und es ist sicher, daß Morgagni den Wurm zuerst gesehen hat. Wenn auch die Ep. anat. erst im Jahre 1764 zu Patavia (Padua) im Drucke erschienen sind, so reicht doch die Vorrede dazu in das Jahr 1739 zurück; und da es sich bei den Ep. anat. um die Sammlung von Briefen handelt, die Morgagni im Laufe der Zeit an befreundete Aerzte gerichtet hat[14]), so ist es wahrscheinlich, daß diese Entdeckung noch weiter zurück liegt als die Vorrede vom Jahre 1739. Es ist aber schließlich so gewesen, daß die Entdeckung gewiß gemacht wurde, dann aber der Vergessenheit anheim fiel und erst durch Röderer erneut der breiten medizinischen und naturwissenschaftlichen Oeffentlichkeit mitgeteilt wurde. Einerseits war auch der Kreis der Aerzte, denen die Briefe Morgagnis zugingen, sicherlich nicht sehr groß, andererseits fand diese Mitteilung in der XIV. Ep. keinen Nachhall in irgend einem anderen Werke, nicht mal in denen Morgagnis selbst[15]).

---

[13]) Nach Jördens, Entomologie und Helminthologie des menschlichen Körpers, Hof 1802, S. 17 f. bezeichnet das dicke Ende als Kopf und das Spikulum als Saugrüssel.

[14]) Hirsch, A., Biographisches Lexikon der hervorragenden Aerzte aller Zeiten und Völker, Bd. 4, 1886, S. 285.

[15]) In Morgagni's De sedibus et causis morborum. Venedig 1761, ist wohl oft von Würmern die Rede, aber nie von denen der oben beschriebenen Art.

Dies ist nun bei dem von Röderer entdeckten Haarschwanz anders; 1762 wird der Trichuris von Wagler (75), 1765 von Wrisberg (82) erwähnt. 1771 beschreibt Linné (41) zum ersten Mal den Trichuris und bezeichnet ihn Ascaris trichiura. Er erwähnt den Kapillarschwanz: trichiura Ascaris cauda capillari longitudine corporis .... cauda fetacea (der fruchtbringende Schwanz), corpore quadruplo angustior, longitudine totius animalis[16]).

In vielen späteren helminthologischen Arbeiten und Sammelwerken wird der Peitschenwurm als Trichuris trichiurus L. oder Trichocephalus dispar (trichiuris L.) bezeichnet. Eine derartige Benennung erweckt den Anschein, Linné habe diesen Wurm zuerst gesehen und beschrieben. Daß Linné aber als Entdecker nicht in Frage kommt, beweisen die entsprechenden Angaben der Helminthologen aus jener Zeit, so von Goeze und anderen[17]).

Die Beschreibung bei Linné Mant. plant. alt. 1771 ist mit dem Zusatz „D Beckman Prof. Goett." versehen. Es ist möglich, daß Linné von seinem Schüler Joh. Beckmann (67) persönlich die Mitteilungen über Trichuris erhalten hat, denn die unten aufgeführten Werke enthalten keinen Hinweis. Irreführend sind weiterhin auch die Literaturangaben in Syst. Nat. XII, herausgeg. von Gmelin, die ohne zeitliche Reihenfolge auch Röderer 1761 erwähnen, aber den Hinweis auf Mant. plant. ohne Jahreszahl an den Anfang stellen. Hierdurch ist bei einigen späteren Schriftstellern wahrscheinlich der Eindruck erweckt worden, Linné sei der Entdecker des Trichuris[18]); hinzu kommt jedoch, daß Linné als Erster die Eingeweidewürmer systematisch eingeteilt hat und er in diesem Teil der Naturgeschichte, der lange vernachlässigt worden war, mit Recht als Begründer angesehen werden muß; demzufolge konnten, da das Werk in jedermanns Hand war, derartige Irrtümer auftreten.

Nach allem Vorausgesagten kann man wohl mit einiger Berechtigung Röderer als zuerst bekannt gewordenen Entdecker des Trichuris, dessen Benennung ja auch von ihm stammt, ansprechen, denn er hat der Welt der Gelehrten diesen Wurm erst tatsächlich entdeckt; hinzukommt, daß die Ep. anat. Morgagni's ihre Veröffentlichung im Druck erst im Jahre 1764 erfuhren, und auch dieses genügte noch nicht, Morgagni dieses Wurmes wegen den Helminthologen bekannt werden zu lassen, erst Rudolphi, wie anfangs schon erwähnt, machte 1809 hierauf aufmerksam.

---

[16]) Außerdem sind die Angaben über die Größe des Wurmes nicht richtig: Corpus magnitudine Ascaris vermicularis, d. h. so groß wie Oxyuris vermicularis, das wären nicht mehr als 10—12 mm.

[17]) Goeze a.a.O. S. 113: „Linné selbst aber hatte nie eine gesehen." Rudolphi Vol. I S. 6.

[18]) In Mantiss. Plant. steht „trichiura Ascaris", angeführt wird aber in Syst. Nat. Gmelin als Quelle: „Mant. 2p 543 Trichuris."

Es ist Linnés Verdienst, daß die Naturwissenschaften und darunter auch die Lehre von den Eingeweidewürmern, besonders in den Jahren 1770—1800, einen allgemeinen Aufschwung nahmen, und man kann die zunehmenden Erkenntnisse über das Wesen des Trichuris nur dann recht würdigen, wenn man zugleich die Streitfragen jener Zeit in der Helminthologie und die schrittweise Klärung aller dieser Unstimmigkeiten verstehen lernt.

Als erster kam Pallas (55) zu der Einsicht, daß Tänien und Askariden sich niemals frei im Wasser finden. Des weiteren hatte die Preisfrage der Copenhagener kgl. Gesellschaft der Wissenschaften: „Ob der Saamen der Intestinalwürmer: als der Bandwürmer, der Faden- oder Drahtwürmer u.s.w. den Thieren angeboren sei oder von außen hineinkomme? welches durch Erfahrung und andere Gründe zu beweisen und im letzteren Fall Mittel dagegen vorzuschlagen" einen so großen Erfolg, daß drei Abhandlungen (Bloch, Goeze, Werner) sich eingehend mit dieser Frage befaßten und zugleich eine Uebersicht über die damals bekannten Eingeweidewürmer mitteilten.

So berichtet Bloch (8) vom Schwanzwurm (Trichuris): „Der Körper breit, der Schwanz rund und fadenförmig." Der Samen der Eingeweidewürmer sei den Tieren angeboren. In Letzterem stimmt Goeze (27) mit Bloch überein, und beide folgen mit dieser Ansicht O. F. Müller (50), der einige Jahre vorher wohl das Freileben der Eingeweidewürmer leugnete, aber doch an der Meinung festhielt, daß die Eingeweidewürmer angeboren seien. Den Trichuris aber beschreibt der Quedlinburger Pfarrer Goeze richtig, und von ihm stammt auch die Bezeichnung Trichocephalos[19]), dem er in seinem vortrefflichen Werke einen breiten Raum gibt. Hierin schließt er sich der Meinung von Pallas (53) an, der eindeutig das Haarende als Vorderteil ansah, aber das Pech hatte, ein falsches Tier zu beschreiben. Diesen Irrtum sah Pallas jedoch bald ein, und er nennt 1781 seinen Wurm Taenia spirillum, beharrt aber sonst auf seiner Ansicht: „Ich bin aber durch die erhaltenen Trichuriden überzeugt worden, daß meine Würmer aus der Schlangeneidechse von ganz anderer Art als die Röderschen Trichuriden sind, ich nehme also meine vorhin geäußerte Vermuthung willig zurück. Gleichwohl beharre ich dabey, daß der haarförmige Theil der Trichuride nicht ihr Schwanz, sondern die fein ausgezogene Kopfspitze ist, womit sie sich auch in der Schleimhaut des Darmes festsetzt (54)".

So wie er hier in sehr bestimmter Weise das Richtige getroffen hat, so räumt er (Pallas) auch mit der Meinung auf, daß der Samen der

---

[19]) Goeze a.aO. S. 112, 114 .... „daß man sie künftig lieber Trichocephalos, Haarkopf, nennen sollte, da ich durch unleugbare Fakta erweisen werde, daß das Haarende das Kopfende ist."

Eingeweidewürmer angeboren sei. Er vertritt in Fortführung seiner schon 1766 dargelegten Ansichten die noch heute gültige Meinung, daß die Eier zufällig wieder mit Speise und Trank in den Körper des Wirts gelangen, wobei er allerdings glaubt, — im Vertrauen auf den Göttinger Gelehrten und Leibarzt Brendel, der in einer ungeborenen Frucht Bandwürmer beobachtet haben will —, daß ein Eindringen von Eiern durch den Nabelstrang als möglich angesehen werden muß. Dies ist in seltenen Fällen bei Askariden tatsächlich der Fall. Denn da die Larven der Spulwürmer, die sich einige Zeit im Blutkreislauf aufhalten, die Wände und Gefäße des Darms, das Parenchym der Leber und der Lunge durchwandern können, ist eine intrauterine Uebertragung zweifellos möglich, indem sie auch die Plazenta durchbohren. Es muß dies aber zu den allerseltensten Erscheinungen gerechnet werden.

Werner (77), der als Dritter neben Bloch und Goeze die Preisfrage der Cop. Ges. d. Wissenschaften zu beantworten versuchte, verneint in Anlehnung an Pallas das „Angeborensein" der Eingeweidewürmer, vertritt aber in bezug auf den Trichuris einen anderen Standpunkt; er hält das Haarende für den Schwanz, indem er den Mangel jeglicher organischer Struktur in demselben behauptet: „ne minimam quidem organicae structurae suspicionem in illa parte adesse, crassiorem vero vasculosam fabricam ostendere".

In Kenntnis der vorerwähnten Schriften verhält sich Wrisberg (81) ziemlich unentschieden und verweist auf Goeze: „dem Urteile dieses großen Mannes, des wahren competenten Richters in diesem Streite, überlasse ich gerne die ganze Sache" (Uebersetzung). Er sagt aber selbst ganz richtig: „Aus wiederholten Beobachtungen weiß ich sicher, daß durch das fadenartige Ende der Trichuriden ein sehr enger Kanal herausläuft, der in der Weise an der äußersten dünnen Spitze (in apice) endet, wie wir ihn bei den Askariden gefunden haben, wobei ich außerdem ganz deutlich gesehen habe, daß die Trichuriden mit Hilfe dieses Endes gleicherweise an den Eingeweiden festsitzen, wie der sehr weise Röderer schon vermutet hat" (Uebersetzung).

Rückblickend geht aus allen Schriften seit dem Jahre 1861, außer Mant. plant. alt. hervor, daß Röderer als Entdecker des Trichuris angesehen wurde, einige Male wird auch Wagler in Verbindung mit Röderer oder auch allein genannt. Morgagni wird nirgendwo erwähnt.

Rudolphi (62) nennt den Wurm Trichocephalus dispar, weil ihm der Name Trichocephalus hominis nicht zukomme, da er auch beim Affen gefunden worden sei. Dispar = ungleich soll wahrscheinlich darauf hinweisen, daß Männchen und Weibchen nicht von gleicher Länge sind und auch sonst außer den Geschlechtsmerkmalen durch den spiralig gekrümmten Körper des Männchens gut unterschieden werden können.

Zeder (84) meint bei seiner Neuordnung der Eingeweidewürmer, die er in 5 Klassen einteilt, den Peitschenwurm Mastigodes nennen zu müssen, hatte damit aber keinen Erfolg.

Im Jahre 1802 stellt noch einmal Jördens (35) die Behauptung auf, das dünne Ende des Wurmes sei der Schwanz; er nennt ihn infolgedessen Haarschwanz. Im übrigen bestreitet er auch sonst die mühevoll zusammengetragenen Erkenntnisse seiner Vorgänger und Zeitgenossen, so daß er hier nur der Vollständigkeit halber genannt sein soll.

Sodann macht Rudolphi (61), wie schon oben erwähnt, auf Morgagni aufmerksam. — Bis zu Zeder wurden die Eingeweidewürmer der Reihe nach, wie sie bekannt waren, in den Werken der helminthologischen Schriftsteller aufgeführt. Auch Rudolphi (62) tat dies anfangs noch, geht aber in Anlehnung an Zeder doch 1808 zu der Einteilung in 5 Klassen über, wobei dann Trichuris als Trichocephalus dispar den Genera der Nematoden zugeteilt wird, so wie es heute noch üblich ist. Damit ist im wesentlichen die Geschichte des Trichuris abgeschlossen.

Den Fortschritten einer späteren Zeit war mit der Verbesserung des Mikroskopes und den zunehmenden zoologisch-anatomischen Kenntnissen und nicht zuletzt dem vermehrten Wissen in der Physiologie vorbehalten, die Feinheiten des Baues, des Nervensystemes und der Blutversorgung der Eingeweidewürmer gründlich zu erforschen. Es sei hier die von der Pariser Akademie preisgekrönte Abhandlung von Cloquet (15) erwähnt, in der allerdings trotz der vielen neuen Beobachtungen noch allerlei Irrtümer vorkommen. Einen weiteren Schritt tat von Siebold (66). Sein Werk wird als erste gute Bearbeitung der Helminthen bezeichnet, und ihm ist es zuzuschreiben, daß er auf die der Beobachtung gut zugänglichen Furchungsprozesse und die Ei- und Samenbildung bei den Nematoden aufmerksam machte. Unentbehrlich für jeden Helminthologen wird immer die umfassende systematische Arbeit von Diesing (18) bleiben, der auch dem Peitschenwurm (Bd. 2 S. 288 ff.) ein mit großem Fleiß zusammengetragenes Kapitel widmet. Es muß aber bemerkt werden, daß gerade bei diesem vielfältigen Literaturverzeichnis der Hinweis auf Pallas fehlt.

Abschließend sei noch die histologisch wertvolle, aber dennoch nicht fehlerfreie Abhandlung von Meißner: „Beiträge zur Anatomie und Physiologie von Mermis albicans“ (45) angeführt, die auf dem Gebiete der Histologie einen bedeutenden Fortschritt darstellte und zu weiteren Arbeiten in dieser Richtung Veranlassung gab, so zu der eingangs erwähnten „Monographie der Nematoden“ von Schneider a.a.O.). Hier wie auch bei Braun-Seifert (9) finden sich umfassende Literaturangaben, bei letzterem auch reichliche über den Peitschenwurm.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die Geschichte des Trichuris, besonders die Geschichte der Entdeckung, im wechselvollen Spiel der Meinungen verfolgt wurde, und daß es nur begrüßt werden kann, wenn heute dem, der als wahrer Entdecker des Peitschenwurms zu gelten hat, in der richtigen Namengebung „Trichuris" die gebührende Ehrung zuteil wird, nämlich dem Göttinger Gelehrten Johann Georg Röderer (1726—1763).

II.

Klinische Bedeutung des Peitschenwurms.

Der Peitschenwurm ist lange Zeit hindurch als harmloser Schmarotzer angesehen worden. Die vielfältigen Erkenntnisse der letzten Jahrzehnte warnen vor zu leichter Beurteilung der Trichuriasis, während die Untersuchungen an verschiedenstem Material in Deutschland wie auch in Europa die z. T. ungeheure Verbreitung des Trichuris unter der Bevölkerung aufzeigen. Es soll hier nicht von einer großen Gefahr gesprochen werden, aber wenn man in den Wurmträgern von heute die Wurmkranken von morgen sieht, kann und muß man, wie schon vielerorts geschehen, mit Recht auf diesen in vielen Landstrichen unhaltbaren Zustand hinweisen. Hierbei soll nicht unerwähnt bleiben, daß die meisten Untersuchungen sich zugleich auf Askariden und Oxyuren erstrecken, deren klinische Bedeutung nicht hinter der der Trichuriasis zurücksteht.

Der Nachweis der Würmer kann auf verschiedene Weise geführt werden. Da erfahrungsgemäß nur ein geringer Teil der Träger Würmer im Stuhl beobachten kann, muß die Trichuriasis durch besondere Untersuchungsmethoden erschlossen werden. Eine Cutanreaktion, wie sie von Brünauer (11) angewandt wurde, ist zu schwierig und besagt bei positivem Ausfall auch nur, daß einmal eine Wurminvasion stattgefunden hat. Von den übrigen in der Literatur angegebenen Methoden hat sich am besten das von Telemann (69) empfohlene Anreicherungsverfahren bewährt, das von den meisten Untersuchern angewandt wurde. Hierbei wird mit Salzsäure-Aether aufgelöster Stuhl zentrifugiert und die Eier werden im Sediment mikroskopisch nachgewiesen. Yaoita (83) verwandte statt Salzsäure-Aether: Antiformin-Aether. Die Ergebnisse sind dieselben, die Eier werden nur stärker gebleicht.

Die Verbreitung des Trichuris erhellt aus nachstehenden Reihenuntersuchungen:

Autor	Prozent der Fälle bei Kriegsteilnehmern	Nichtkriegsteilnehmern	Jahr
Wolff u. Dau (80)	47,5	17,7	1917
Bardachzi u. Barabas (3)	47,9	42,3	1917
Telemann u. Doehl (70)	39,3	32,3	1917
Davidsohn (16)	40,0	25,0	1917
Moog (46)	55,5	—	1918
Moog u. Wörner (47)	—	33,0	1920

Autor	Material und Ort	Prozent der Fälle	Jahr
v. Gottberg (28)	200 Schulkinder in Bonn	4	1919
Hage (30)	300 Schulkinder in Thüringen	3,7	1923
Vogel (74)	Kinder in Ostpreußen	84	1929
Warnowsky (76)	Landbevölkerung im Memelgebiet und Litauen	50—90	1929
Zschucke, Szidat u. Wigand (85)	523 Einwohner am Kurischen Haff	53	1932
Wigand u. Steiner (79)	250 Einwohner am Kurischen Haff	65 zus. mit Ask.	1933
Wigand (78)	Einwohner der Frischen Nehrung	42,5	1936
Denecke (17)	5154 Einwohner der Elbinsel Finkenwärder	18,8	1937
May (44)	828 Einwohner in Baden	12,1	1938

Die zuerst aufgeführten Untersuchungen wurden während des Weltkrieges auf Veranlassung der Medizinalabteilung des Kriegsministeriums angestellt. Es handelte sich ursprünglich darum, die von Wolff u. Dau (a.a.O.) aufgestellten Behauptungen vom Auftreten okkulter Blutungen im Stuhl von Trichuristträgern entweder zu bekräftigen oder zu widerlegen. Die Behauptungen wurden zum weitaus größten Teil widerlegt oder ließen sich auf die veränderten Lebensbedingungen zurückführen. Das stärkere Auftreten von Trichuris bei Kriegsteilnehmern gegenüber Nichtkriegsteilnehmern ist beachtlich und auf die hygienischen Verhältnisse an der Front, besonders im Schützengraben, zurückzuführen.

Aehnliche Ergebnisse konnte Hart (31) verzeichnen, der in den Därmen von 220 Leichen nach dem Wurm suchte und sich für wohlberechtigt hält, den Wurm bei der Hälfte aller im Feld gewesenen Soldaten als vorhanden anzunehmen. Dunzelt-Glauchau (19)

konnte diese Befunde bestätigen. Die Zahl der Wurmträger ist nach seiner Beobachtung bei den Feldtruppen erheblich größer als bei den Soldaten des heimatlichen Besatzungsheeres.

Wie die schlechten hygienischen Verhältnisse bei den Feldtruppen als Ursache für das gehäufte Auftreten von Trichuris verantwortlich gemacht werden können, so trifft dasselbe für die Landbevölkerung zu. Größere Ortschaften sind im allgemeinen weniger befallen als das flache Land, wo Sumpf, Moor und reichlich stehendes Wasser sowie unzureichende hygienische Lebensbedingungen die Verbreitung des Parasiten begünstigen. Es zeigt sich immer wieder, daß die Düngung mit menschlichen Fäkalien und die Art der Kotbeseitigung die einflußreichsten Faktoren sind. Nach Denecke (17) waren auf der Elbinsel Finkenwärder die Mitglieder von Haushalten, die menschlichen Kot zur Düngung verwendeten, annähernd doppelt so stark mit Trichuris (und Askaris) infiziert wie der nichtdüngende Teil der Bevölkerung. Am stärksten waren davon wieder diejenigen Inselbewohner befallen, die Erdbeeren und Salat anbauten.

Da die Eier des Trichuris auf dem Erdboden vorzugsweise in Schatten oder Feuchtigkeit reifen, ist es verständlich, daß besonders Kinder und davon wieder die Spielkinder (3—6 Jahre) am häufigsten der Wurminvasion anheimfallen.

Ueber die Verbreitung im übrigen Europa und benachbarten Kleinasien können im Rahmen dieser Arbeit nur einige Anhaltspunkte gegeben werden. Entgegen der bisher geltenden Meinung (Braun-Seifert [10]) fand Nitzulescu (52) bei seinen Obduktionen in Rumänien reichlich Trichuriden, und zwar bei 86,6 %. Kalantarian (36) fand unter 1000 armenischen Kindern im Jahre 1925 91,2 % und unter 2063 Einwohnern (37) des armenischen Hochlandes 90,5 % infiziert. Starke Verbreitung hat der Wurm auch im Südosten Frankreichs gefunden, wo Vo Can Can (73) bei 150 Kindern 110mal den Parasiten feststellte. Nach denselben Mitteilungen enthielt der Salat, der in der Markthalle in Marseille verkauft wird, in 3 % Eier von Trichuris. In Dänemark fanden schon 1914 Schröder u. Jörgensen (65) starke Beteiligung der Landbevölkerung. 60 % der von ihnen untersuchten Fälle waren mit Trichuriden behaftet, während Roth (60) bei 300 Kindern der Kopenhagener Kinderklinik immerhin nur 28 % Wurmträger beobachtete, die größtenteils aus Provinzstädten und vom Lande stammten.

Wie schon im ersten Teil dieser Abhandlung erwähnt, bohrt der Peitschenwurm sich mit seinem dünnen Vorderende in die Schleimhaut des Darmes. Die Frage nach der Ernährungsweise des Wurmes löste Askanazy (2) auf ebenso eigenartige wie überzeugende Weise. Er wurde durch die braune Pigmentierung des Darmes der Trichuriden auf den Weg gewiesen, den Darminhalt chemisch zu untersuchen. Dabei stellte es sich heraus, daß dieser konstant ein eisenhaltiges Pigment

enthält, das in den anderen Organen nicht angetroffen wurde. Bei der Lebensweise des Wurmes könne die Herkunft dieses Pigmentes entweder aus dem Darminhalt oder aber aus dem Blute des den Wurm beherbergenden Wirtes erklärt werden. Der geringe Eisengehalt der Ingesta des menschlichen Darmkanales lasse es aber als unwahrscheinlich erscheinen, diesen als Bezugsquelle in Frage kommen zu lassen. Es bliebe als Stammquelle des Pigmentes das Hämoglobin bzw. die roten Blutkörperchen des Menschenblutes, und die Ernährung des Wurmes finde somit besonders im Hinblick auf die Art der Befestigung an der menschlichen Darmwand eine hinreichende Erklärung. — An Hand mikroskopischer Schnitte beweist er, daß die Würmer nicht nur ihren Vorderkörper, wie schon für das bloße Auge sichtbar, sondern auch ihren Kopf in der Schleimhaut lagern. Die oft beobachtete Tatsache, daß die Trichuriden bei Obduktionen frei im Darmlumen vorgefunden wurden, erklärt er als postmortale Auswanderung aus der Schleimhaut, in deren Gefäßen kein Blut mehr fließt.

Christoffersen (14) konnte diese Befunde bestätigen und an Hand seiner sorgfältigen Untersuchungen, bei denen die Parasiten sofort post mortem durch intraperitoneale Formalininjektion fixiert wurden, darlegen, daß der Wurm oft beträchtlich tief in der Schleimhaut haftet und in seiner direkten Umgebung Veränderungen der Schleimhaut, wie Bildung epithelialer Syncytialriesenzellen mit diffus eosinophilem Protoplasma, Auftreten von eosinophil gekörnten Leukozyten sowie von Plasmazellen hervorzurufen imstande ist.

Wenn nun die allgemeine Auffassung vom Peitschenwurm als einem harmlosen Schmarotzer spricht, so ist der Weg vom blutsaugenden Parasiten zum lebensgefährlichen Eindringling nicht weit, und die Berichte über die anfangs verkannte Schädlichkeit mehren sich von Jahr zu Jahr.

Alle Schädigungen, die durch Nematoden und Nematodenlarven bedingt sind, lassen sich, wie vielerorts in der Literatur beschrieben, nach den verschiedenen krankheitserzeugenden Faktoren einteilen in mechanische Schädigung, durch Stoffentziehung bewirkte Schädigung, traumatische Wirkung und toxische Schädigung; hinzu kommt noch Verschleppung von Bakterien (Girges [26]).

Wenn man unter mechanischer Wirkung nach dieser Einteilung nur diejenigen Störungen versteht, die durch die Masse der Würmer lediglich als physikalischer Körper hervorgerufen werden, so wird man wohl kaum von einer derartigen Einwirkung beim Trichuris sprechen können, anders natürlich beim Askaridenileus und ähnlichen von Spulwürmern bewirkten Schädigungen.

Ebensowenig dürften die durch Stoffentziehung bedingten Störungen beim Peitschenwurm von ausschlaggebender Bedeutung sein. Es ist wahrscheinlich, daß in den seltenen Fällen, in denen Tausende dieser Parasiten bei der Obduktion gefunden wurden (Urechia, Tzupa

u. Mateschu [72], Nauck [51]), die während des Lebens bestandene sekundäre Anämie durch direkte Blutentziehung zustande gekommen ist. Im allgemeinen aber ist die Zahl der Trichuriden auch nicht annähernd ausreichend, um eine merkliche Anämie durch eine derartige Stoffentziehung zu veranlassen. Die Ursache der häufig beobachteten Anämie bei Trichuriasis muß fraglos in das Gebiet der toxischen Schädigungen gewiesen werden.

Traumatische Schädigungen geringer Art liegen gewiß bei jedem Trichuristräger vor, denn der Wurm nährt sich von menschlichem Blut und bohrt sich zur Erreichung seiner Ernährungsbasis in die menschliche Darmschleimhaut ein. Hier werden rings um die angelegten Bohrkanäle, wie schon erwähnt, in jedem Fall geringfügige Veränderungen hervorgerufen. Aber auch diese mögen schon genügen, vor allem in Zusammenhang mit der Fermentabgabe der Würmer an die Umgebung, reflektorische Wirkungen auf entferntere Organe auszulösen. Allerdings muß es zweifelhaft erscheinen, ob man die Allgemeinbeschwerden und die Nervosität der Wurmträger allein auf diese Schleimhautläsionen zurückführen kann, vielmehr wird man diese Wirkungen nur im Zusammenhang mit den toxischen Schädigungen verhältnismäßig sicher deuten können. Weit wichtiger ist allerdings die Frage, ob und inwieweit diese traumatischen Schädigungen die primäre Ursache darstellen für eine Sekundärinfektion durch Bakterien, worüber noch berichtet werden soll.

Toxische Schädigungen entstehen entweder durch giftige Stoffwechselprodukte der Parasiten oder durch die beim Zerfall der Würmer sich bildenden Substanzen. Experimentelle Untersuchungen über Askaridengifte, die von Flury (23) angestellt wurden, führten zu dem Resultat, daß zahlreiche pharmakologisch wirksame Substanzen im Askaridenorganismus gebildet werden, die die verschiedensten Symptome beim Menschen auslösen können. Ueber den Peitschenwurm sind derartige Untersuchungen wegen der damit verbundenen Schwierigkeiten bisher nicht angestellt worden; man kann also die von Flury gewonnenen Erfahrungen nur analog in Anwendung bringen, zum anderen aber auch auf die physiologische Erkenntnis (Rosemann [59]) hinweisen, daß chronisch vorhandene körperfremde Substanzen eine schädigende Wirkung ausüben.

Unter den Beobachtungen, die unter „toxische Schädigungen durch Trichuriden" zusammengefaßt werden können, finden sich die mannigfaltigsten Angaben. Die viel erörterte Frage der Eosinophilie, d. h. der Vermehrung der acidophilen Zellen im Blut als häufigstem Begleitsymptom bei Trägern von Eingeweidewürmern, kann heute dahingehend als abgeschlossen gelten, daß die Eosinophilie bei Trichuriasis als eine Seltenheit zu betrachten ist und dementsprechend auch diagnostisch keinen großen Wert besitzt.

Die unzähligen Symptome, die in den medizinischen Handbüchern als Folge der toxischen Schäden durch Trichuriden beschrieben sind, wie Gewichtsabnahme, depressive Stimmungslage, Brechreiz, Leibschmerzen, Meningismus, epileptiforme Anfälle, Anämie, Enteritis und andere Erscheinungen sollen hier nicht weiter abgehandelt werden, sondern es soll auf die Lebensgefährlichkeit des Parasiten an Hand von chirurgischen Fällen der letzten 20 Jahre hingewiesen werden. Zugleich fallen diese Beobachtungen in das Gebiet „Verschleppung von Bakterien", wobei es sich bei den entzündlichen Fällen sicher nicht entscheiden läßt, inwieweit von vornherein oder erst sekundär Bakterien eine Rolle spielen (Fischer, W. [22]). Es soll auch nicht auf den Streit „Appendicopathia verminosa" oder „Appendicitis verminosae" berichtet bei Braun-Seifert (10) und anderen, eingegangen werden, denn die Tatsache an sich bleibt deswegen doch bestehen, daß in vielen Fällen von operiertem Wurmfortsatz Trichuriden gefunden werden; so berichtet Calvo Fonseca (13), daß bei 375 im Jahre 1935 operierten Wurmfortsätzen sechsmal Peitschenwürmer gefunden wurden. Aehnliche Beobachtungen teilt Caballero (12) mit, wonach bei den verschiedenen Statistiken 4—23 % der wegen akuter oder chronischer Blinddarmentzündung entfernten Wurmfortsätze mit Trichuriden behaftet waren, desgleichen wurden in der Posener Klinik (Tadeusz Suwalski [68]) bei 478 Wurmfortsätzen in 102 Fällen Darmparasiten, davon 16mal Trichuris, festgestellt.

Diese Zahlen sprechen eine deutliche Sprache, und wenn auf diesen Parasiten nicht allzuoft in chirurgischer Hinsicht verwiesen wird, so kann man Anschütz (1) nur recht geben, wenn er inbezug auf Nematoden sagt: „Der Chirurg muß auf sie fahnden, dann wird er sie wohl öfters vor oder bei seinen Eingriffen finden."

Berichteten schon Girard (25) und später viele andere von „Appendicitis trichocephaliasis", und sah er theoretisch in dem Trichuridentunnel einen Weg, auf dem Bakterien eingeimpft werden können, so mehren sich auch die Berichte über Tumorenbildung im Cöcalsack, hervorgerufen durch den Peitschenwurm.

So finden wir zwei Fälle von Gruber und v. Haberer (29) mitgeteilt, in denen nach vielerlei Symptomen, wie Mattigkeit, Schwindelgefühlen, Kopfschmerzen, starken, oft krampfartigen Schmerzen im Unterbauch in der Gegend des Blinddarms schließlich operiert wurde. Es fanden sich tumorartige Schwellungen im Ileocäkalgebiet bis Mannskopfgroße, die entfernt wurden.

Festgestellt wurde im ersten Fall starke ödematöse, ja bullöse Schleimhaut des unförmig angeschwollenen Ileocöcalabschnittes, ohne Narben; „im Cöcum neben dem Abgang des Processus vermiformis eine fast handtellergroße, geschwulstartige Vortreibung, in deren Mitte die Schleimhaut geschwürig und völlig zu Verlust gegangen war (Gruber S. 2017). In direkter Nähe, nur durch ein 2 cm breites Band

gedunsener Schleimhaut von ersterer getrennt, befand sich eine weitere Vortreibung von ähnlicher Beschaffenheit, in der etwa ein Dutzend Peitschenwürmer teils frei, teils eingebohrt, angetroffen wurden. In der Submucosa fanden sich „stark erweiterte, anscheinend auch thrombosierte Gefäße sowie Blutaustritte im Gewebe". Histologisch war die Mucosa tiefgreifend entzündlich verändert, in der Submucosa und Muskularis konnte eine starke Ansammlung von eosinophilen Zellen und Plasmazellen beobachtet werden, ebenso die Bildung von Granulationsgewebe mit Infiltration von Lymphoidzellen neben eosinophil gekörnten Leukozyten und Plasmazellen. Wie in anderen Fällen wurden auch hier neutrophile Leukozyten nicht gefunden, ebensowenig die von Christoffersen (a.a.O.) beschriebenen Riesenzellen. Das Bild der Zellansammlung um durchschnittene Wurmleiber herum war nicht anders als an den anderen Stellen. Die Darmkrypten hinterließen einen etwas atrophischen Eindruck. Als Ursache des Gesamtbefundes mußte Trichuriasis angesehen werden.

Der zweite Fall bot im wesentlichen dasselbe Bild, hinzu kamen schwer phlegmonöse Veränderungen der Dickdarmwand bis weit in die Subserosa. Die Kapillaren zeigten sich strotzend blutgefüllt. Auffallend war zudem eine diffuse Lymphoidocytose im Bereich der Mucosa. Leukozyten — ohne eosinophile Granula — wurden nur spärlich gesehen, waren aber ebenfalls anwesend.

Einen Fall von Streptokokkenphlegmone des Colon asc. beschreibt Sauer (63). Er fand einen durch Trichuriden verursachten überfaustgroßen Tumor. Hierbei konnte eine beträchtliche Streptokokkeneinwanderung nachgewiesen werden. Während Stahr (67) eine Infektion mit pathogenen Bakterien für unwahrscheinlich hält, muß sie hier als feststehend angesehen werden. Ueber die Art der Einwanderung wird man jedoch zweierlei Meinung sein können, einmal mögen die Bakterien bei Verletzung der schützenden Epitheldecke in die Wandschichten eindringen können, zum anderen muß mit der Möglichkeit hämatogen embolischer Metastasen gerechnet werden (Hdb. d. prakt. Chir. [24]). Eine Entscheidung dieser Frage läßt sich jedoch zur Zeit noch nicht herbeiführen (so auch W. Fischer [22]), wobei für die Seltenheit einer Bakterieneinwanderung schon allein die Tatsache spricht, daß normalerweise Streptokokken und andere schon vom Magensafte unschädlich gemacht werden.

Berichteten schon v. Beck und v. Hofmeister (5) auf der Mittelrheinischen Chirurgenvereinigung im Jahre 1913 von Colitis und Colitis ulcerosa, hervorgerufen durch Trichuriden, so wird später von Jaroschka (34) ein handtellergroßer Ileocöcaltumor, dann von Krylow (38) ein gänseeigroßer Tumor des Cöcums beschrieben, bei denen nach der Operation als Entstehungsursache Trichuriden im Untersuchungsbefund angegeben werden. Weitere Fälle, auch von cöco-

cöcaler Einklemmung, sind vielerorts in der Literatur (sieh W. Fischer, Gruber u. a.) erwähnt.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß der Peitschenwurm sehr wohl zu lebensbedrohlichen Krankheitserscheinungen Anlaß geben kann und die Auffassung von der Harmlosigkeit dieses Parasiten keineswegs zu Recht besteht.

Die Vermeidung solcher gefährlichen Zustände muß angestrebt werden, und dies kann nur geschehen, wenn die Trichuriasis mit ihren vorerwähnten zahlreichen Allgemeinbeschwerden energisch bekämpft wird.

Die Beseitigung der Trichuriden stößt auf große Schwierigkeiten, und es sind in der einschlägigen Literatur vielerlei Vorschläge gemacht worden. Empfehlenswert sind Thymolbehandlung (Klistiere), Chenopodiumölkur und Benzinklistiere (5—10 Tropfen auf ein Liter Wasser). Neuere Versuche an einer großen Zahl von Patienten gaben gute Ergebnisse mit Hexylresorcinol (Darreichung in Kapseln) und noch bessere mit Ficin, einem proteolytischen Enzym aus dem Feigenbaumsaft (Lamson u. Ward [39]), während von einer Behandlung mit Tetrachlorkohlenstoff wegen der Gefahr zentraler Lebernekrose und der Anhäufung von Guanidin im Blute abgeraten wird.

Vom Standpunkt der Erhaltung der Volksgesundheit ist jedoch Vorbeugen besser als Heilen. Die angezeigte große Verbreitung des Peitschenwurms innerhalb der Bevölkerung verschiedener Landstriche des Deutschen Reiches muß eingedämmt werden, wobei eine gewissenhafte Kotbeseitigung und die Verhinderung der Düngung mit menschlichen Fäkalien die wichtigsten Erfordernisse sind. Eine Belehrung hierüber und über hygienische Lebensführung an sich müßte von seiten der Schule und der staatlichen Gesundheitsorgane erfolgen. Es wäre nicht nur zum Nutzen des Einzelnen sondern zum Nutzen des gesamten Volkes.

Literatur.

1. **Anschütz:** Kl. Wschrft. 1922, 2174.
2. **Askanazy:** Dtsch. Arch. f. klin. Med., Bd. 57, S. 104 ff.
3. **Bardachzi u. Barabas:** M.M.W. 1917.
4. **Baylis** and **Daubney:** A Synopsis of the Families and Genera of Nematoda, London 1926, S. 238.
5. **v. Beck u. v. Hofmeister:** Zbl. f. Chir. 1913, S. 1117.
6. **Beckmann, Joh.:** Anfangsgründe der Naturhistorie. Göttingen u. Bremen 1767, S. 122 f.
7. **Beckmann, Joh.:** de historia Naturali veterum. Göttingen und Petersburg 1766.
8. **Bloch:** Abhandlung von der Erzeugung der Eingeweidewürmer. Berlin 1782, S. 32, S. 45.
9. **Braun-Seifert:** Die tierischen Parasiten des Menschen. Wien und Leipzig, I. Teil 1925, S. 361, 555 ff.
10. **Braun-Seifert:** Klinik und Therapie der tierischen Parasiten des Menschen. 3. Aufl. 1926, S. 206 f., 349 ff.
11. **Brünauer:** Wien. Kl. W. 1933, S. 812 ff.
12. **Caballero, E.:** Rev. Parasit Chin. 2, 3, S. 283—287. Ref. Zbl. Bakt. 1936.
13. **Calvo Fonseca:** Rev. Parasit Chin. Lab. 2, 3, S. 471—482; Ref. Zbl. Bakt. 1936.
14. **Christoffersen:** Zieglers Beitr. zur path. Anatomie u. allg. Pathologie, Bd. 57, 1914, S. 474 ff.
15. **Cloquet:** Anatomie des Vers intestinaux. Paris 1824.
16. **Davidsohn:** DMW. 1918, S. 294.
17. **Denecke:** Arch. Hyg. 117, S. 332—359; 1937.
18. **Diesing:** Systema Helminthum, 2 Bde. Wien 1850/51.
19. **Dunzelt-Glauchau:** Arch. f. Verdauungskrankheiten, Bd. 24, Nr. 6.
20. **Fiebiger, J.:** Die tierischen Parasiten. Wien und Leipzig 1923.
21. **Fiebiger, J.:** Die tierischen Parasiten. Berlin u. Wien 1936, S. 204.
22. **Fischer, W.:** In Henke-Lubarsch, Hdb. d. spez. path. Anatomie u. Hist., Bd. IV, Teil 3, 1929, S. 683 f.
23. **Garré, Küthner, Lexer:** Hdb. d. prakt. Chir., III. Bd., 1929, S. 434.
25. **Girard:** Zit. bei Christoffersen.
26. **Girges, R.:** J. trop. Med. 37, S. 209 (1934). Ref. Zbl. Bakt.

27. **Goeze:** Versuch einer Naturgeschichte der Eingeweidewürmer thierischer Körper. Blankenburg 1782, S. 117.
28. **v. Gottberg:** Arch. f. Kinderheilk., Bd. 69, 1921, S. 161.
29. **Gruber u. v. Haberer:** WMW. 1924, S. 2015 ff.
30. **Hage:** Zbl. f. Bakt. Abt. I. Orig. 1923, 89, S. 272.
31. **Hart:** Med. Klinik, 1919, Nr. 20.
32. **Heine, B.:** Heinr. Aug. Wrisbergs Bedeutung für die Pathologie. Diss. Göttingen 1935, S. 21.
33. **Hirsch, R.:** Biographisches Lexikon der hervorragenden Aerzte aller Zeiten und Völker, Bd. 4, 1886, S. 285.
34. **Jaroschka, K.:** Dtsch. Ztschrft. f. Chir., Bd. 183, 1923, S. 111.
35. **Jördens:** Entomologie und Helminthologie des menschlichen Körpers. Hof 1802, S. 17 f.
36. **Kalantarian:** Hdb. d. Tropenkrht. 30, 76, 1926.
37. **Kalantarian:** Arch. f. Schiffshyg. 1927, 31, S. 438.
38. **Krylow:** Ref. Zbl. f. Chir. 1928, Nr. 18, S. 1138.
39. **Lamson u. Ward:** Ref. Zbl. f. Bakt., Bd. 109.
40. **Lengsfeld:** Beschreibung der Bandwürmer u. deren Heilmittel. Wien 1794, S. 5.
41. **Linné:** Mantissa Plantarum altera. Holmiae 1771.
42. **Linné:** Systema Naturae, XII. Aufl. Herausg. v. Gmelin.
43. **v. Linstow, O.:** Compendium der Helminthologie. Hannover 1878, S. V.
44. **May:** Med. Klinik 1938, Nr. 12, S. 402 f.
45. **Meißner:** Zschrft. f. wiss. Zoologie 1853, Bd. V, S. 207; zit. b. Schneider.
46. **Moog:** B.Kl.W. 1919, Nr. 8.
47. **Moog u. Wörner:** B.Kl.W. 1920, S. 109.
48. **Morgagni:** Epistolae anatomicae duodeviginti Pataviae 1764, XIV, Art. 42 (S. 277).
49. **Morgagni:** De sedibus et causis morborum. Venedig 1761.
50. **Müller, O. F.:** Vermium terrestrium et fluviatilium historia Pars II Havniae et Lipsiae 1774, S. 6.
51. **Nauck:** Die med. Welt, Nr. 39, S. 1404.
52. **Nitzulescu:** Zbl. f. Bakt. I. Orig. 1924, S. 92.
53. **Pallas:** Lacerta apoda Nov. Comment. Acad. Scient. Petrop Tom XIX. 1774, S. 449 f.
54. **Pallas:** Neue Nordische Beitr. I. Bd. Petersburg u. Leipzig 1781, S. 42 f., S. 111, 112.
55. **Pallas:** Miscellanea Zoologica 1766, S. 172; zit. Schneider.
56. **Redi:** Esperience intorno alla generacione degli insetti. Firence 1668, S. 189.
57. **Röderer:** In Göttingische Anzeigen von gelehrten Sachen, 1761, Stück 25, S. 243 ff.
58. **Röderer:** In Göttingische Anzeigen von gelehrten Sachen, 1763, Stück 6, S. 43.

59. **Rosemann:** In Landois-Rosemann, Lehrb. d. Physiologie des Menschen, 1935, S. 86.

60. **Roth:** Acta paediatr. 18, S. 104—122 (1936).

61. **Rudolphi:** Entozoorum sive Vermium intestinalium Historia naturalis, Bd. I. Amsterdam 1808.

62. **Rudolphi:** In Wiedemanns Arch. f. Zoologie. Braunschweig 1801, Bd. II, Teil 2, S. 5 f.

63. **Sauer, H.:** Dtsch. Ztschrft. f. Chir., 1923, 180, S. 27.

64. **Schneider:** Monographie der Nematoden. Berlin 1866, S. 1 ff.

65. **Schröder u. Jörgensen:** M.M.W. 1914, Nr. 5.

66. **v. Siebold u. Stannius:** Lehrb. d. vergl. Anat. I. Teil wirbellose Tiere. Berlin 1848, S. 111 ff.

67. **Stahr, H.:** D.M.W. 1922, S. 1274.

68. **Suwalski Tadeusz:** Ref. Zbl. f. Chir., 1936, S. 1630.

69. **Telemann:** D.M.W. 1908, 35.

70. **Telemann u. Doehl:** D.M.W. 1917, Nr. 33.

71. **Tyson:** Philosophical transactions 1683, S. 113 ff.

72. **Urechia, Tzupa u. Mateschu:** Zit. bei Gruber u. v. Haberer.

73. **Vo Can Can:** Bull. Soc. Path. exot. 28, S. 829 ff. Ref. Zbl. Bakt. 1935

74. **Vogel:** D.M.W. 1929, S. 1631 ff.

75. **Wagler:** De morbo mucoso. Diss. Göttingen 1762; 4, 17.

76. **Warnowsky:** M.M.W. 1929, 1171.

77. **Werner:** Vermium intestinalium praesertim taeniae humanae brevis expositio. Lipsiae 1782, S. 86.

78. **Wigand:** D.M.W. 1936, S. 175 ff.

79. **Wigand u. Steiner:** D.M.W. 1933, S. 1119 ff.

80. **Wolff u. Dau:** Gedruckt Januar 1917, Kriegsminist. f. d. Dienstgebrauch, mitg. v. Moog.

81. **Wrisberg:** In Vorwort von Röderer u. Wagler's „Tractatus de morbo mucoso", Göttingen 1783, S. VI—VIII, S. XXIV f.

82. **Wrisberg:** Observ. de animalculis infusoriis Satura. Göttingen 1765, S. 6.

83. **Yaoita:** D.M.W. 1912, 3.

84. **Zeder:** Erster Nachtrag zur Naturgeschichte der Eingeweidewürmer v. Goeze, herausgeg. v. Zeder, Leipzig 1800, S. 5.

85. **Zschucke, Szidat u. Wigand:** Zbl. Bakt. I Orig. 124, 1932, S. 1—6.

Lebenslauf.

Am 23. April 1910 wurde ich, Bernhard Heckmann, als Sohn des jetzigen Oberstudiendirektors Dr. Theodor Heckmann und seiner Ehefrau Else, geb. Schäfer, in Wesel am Rhein geboren.

Von Ostern 1916 bis Weihnachten 1918 besuchte ich die evangelische Volksschule in Wesel. Ostern 1919 wurde ich in die Sexta des Realgymnasiums zu Quakenbrück aufgenommen. Nach 9jährigem Besuch dieser Anstalt bestand ich Ostern 1928 die Reifeprüfung dortselbst.

Von Ostern 1928 bis Ostern 1930 studierte ich in Marburg a. d. Lahn, von Ostern 1930 bis Ostern 1934 in Göttingen Rechts- und Staatswissenschaften. Mein Medizinstudium begann ich Ostern 1934 in Münster (Westf.) und bestand dortselbst im Frühjahr 1937 die ärztliche Vorprüfung. Von Herbst 1937 an studierte ich wieder in Göttingen und bestand hier am 5. September 1939 meine medizinische Staatsprüfung.

Es sei mir vergönnt, an dieser Stelle Herrn Professor Dr. Gruber für die Ueberlassung des Themas der vorliegenden Arbeit und die mannigfachen Hinweise meinen herzlichsten Dank auszusprechen.